

産学共同シーズイノベーション化事業 育成ステージ  
平成22年度終了課題 事後評価報告書

研究開発課題名： ステア・バイ・ワイヤ用FeGa(Galfenol)力センサの開発

シーズ育成プロデューサー： 並木精密宝石株式会社

所属機関名

研究リーダー： 弘前大学

所属機関名

### 1. 研究開発の目的

昨今、自動車・部品製造メーカは、次世代電気自動車や高齢者運転時代を見据え、軽量化・燃費改善・低コスト化・高信頼性を実現するため、センサ/アクチュエータを統合したスマート化に向けて革新技術を模索している。その一つであるステア・バイ・ワイヤは、駆動系と操作系が機械連結無しで構成され、車体設計の自由度拡大、省エネルギー、安全性・快適性の向上につながる技術である。

本研究チームは平成18年度シーズ顕在化ステージにてシーズの検証を行った。その結果を元に、本事業では実用化寸法および要求性能を満たすステア・バイ・ワイヤ用操縦及び車輪部力センサの開発を目的とする。

### 2. 研究開発の成果

力センサ・デバイスの目標仕様を満足する試作品を開発した。本研究の鍵は主に次の3つの育成項目である。磁歪リング:印加トルクに対する漏れ磁束変化が大きいFeGaAlZrC系磁歪合金及びFeCoV系磁歪合金の開発に成功した。磁歪リングと軸の嵌合:適正な嵌合が高いトルク感度を得るのに必須である。適正な接合設計や材質選択により、高いトルク感度と安定した温度特性を得た。漏れ磁束のピックアップセンサとしてホールICを採用した。ホールICと温度補正を含む検出回路を開発して組込み、0.3V/(N・m)以上の高いトルク感度、±2%以内の良好な線形性、-40～120℃で安定した温度係数を持つ、力センサ・デバイスを完成させた。

### 3. 研究開発の目標に対する達成度

育成目標	達成度
磁歪 FeGaX 合金の材質・特性改善	力センサ・デバイスに適する磁気特性を持つ高強度磁歪材料を開発した。(強度、保磁力の一部が未達)
バルク磁歪合金製造プロセスの改善	力センサ・デバイスに適する磁歪リング材料を開発した。ただし、製品化には最適化が必要。(磁歪リングが目標未達となるも、項目の特性は満足)

<p>磁歪薄膜作製と特性評価 マルチフェロイックセン サ・デバイス開発</p>	<p>大磁歪・高透磁率の磁歪薄膜を開発した。 高感度ピックアップセンサの開発に成功したが、既存のホール センサに対して明らかな優位性を見いだせなかったため、次項 目ではホールセンサを採用。</p>
<p>ステア・バイ・ワイヤ組込用 力センサ・デバイス製作</p>	<p>センサ感度、温度特性、線形性等の目標仕様を満足する力セ ンサ・デバイスの開発に成功した。(FeGaAlZrC系磁歪リング で、温度特性が一部未達)</p>
<p>ステア・バイ・ワイヤシステ ム構築と実装試験 実用化・商品化への課題 および市場性調査</p>	<p>前項目のセンサ・デバイスを搭載したトルク検出システムを 構築し、目標仕様を満足する事を実証した。 力センサ・デバイスの市場調査を実施し、実用化のための仕様 を設定した。</p>

#### 4. 今後の展開

弘前大学及び東北大学ではステア・バイ・ワイヤシステムを組込んだ、省エネルギー型次世代電気自動車の開発へ発展させる。並木精密宝石は自動車用途に限らず、より小型の力センサ・デバイスを開発し、自転車、車いす、ロボット関連、医療、アミューズメント分野へ展開する。日産自動車は数年先に計画しているステア・バイ・ワイヤ化までの間、電動パワーステアリング用トルクセンサとして評価を実施する。並行して次世代電気自動車への組込検証を進める。

#### 5. 総合所見

一定の成果が得られた。磁歪リング素子を用いて自動車用ステア・バイ・ワイヤ評価システムを構成し、基本動作を実証できたことは評価できる。自動車ビジネスに参入するためには、特性面での安全率の確保、より高度の信頼性、量産性、コストダウン等のブラッシュアップが必要である。

今後は、他への展開としてリストアップしている電動車いす、ロボット関連、医療用途などへの適応を優先しつつ、本技術の実用化に向けた開発研究の更なる進展が望まれる。

以上